

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003874

International filing date: 07 March 2005 (07.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-063859  
Filing date: 08 March 2004 (08.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 8 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 6 3 8 5 9

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 0 6 3 8 5 9

出 願 人  
Applicant(s): 日 東 電 工 株 式 会 社

2 0 0 5 年 4 月 2 7 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	PE2-DA0316
【提出日】	平成16年 3月 8日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	B05D 1/40 H01L 21/304
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
【氏名】	石坂 整
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
【氏名】	宇圓田 大介
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
【氏名】	花井 大輔
【特許出願人】	
【識別番号】	0000003964
【氏名又は名称】	日東電工株式会社
【代表者】	竹本 正道
【代理人】	
【識別番号】	100079153
【弁理士】	
【氏名又は名称】	称▲ぎ▼元 邦夫
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	004628
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9102494

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

(1) ポリアミク酸溶液からなるワニスを得る工程と、(2) このワニスをウエハ上に塗布する工程と、(3) ウエハ上に塗布されたワニスを乾燥する工程と、(4) 乾燥後に 200℃以上の温度でキュアする工程とを具備し、

上記(2)の工程において、ウエハをテーブル上に水平にかつ回転可能に固定し、その上方に水平移動可能な塗布用ノズルを配置し、上記ウエハを回転させかつ上記ノズルを水平移動させながら、上記ノズルからワニスを吐出して、ウエハ上に螺旋状にしかも螺旋条間で隙間が生じないように塗布するとともに、ウエハ上での上記塗布位置を規制してウエハ表面が露出する未塗布部分を一部設けることにより、

ウエハの少なくとも片面にポリアミク酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなるクリーニング層が設けられ、このクリーニング層の一部にウエハ表面が露出する部分を有する半導体装置用クリーニング部材を製造することを特徴とする半導体装置用クリーニング部材の製造方法。

【請求項 2】

ウエハ表面が露出する未塗布部分として、ウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅を円周方向の全周にわたり未塗布部分とした請求項 1 に記載の半導体装置用クリーニング部材の製造方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体装置用クリーニング部材の製造方法

【技術分野】

【０００１】

本発明は、半導体の製造装置や検査装置などに付着する異物をクリーニング除去するための半導体装置用クリーニング部材の製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

基板処理装置では、各搬送系と基板とを吸着機構や静電吸引などの手投により物理的に接触させながら搬送する。その際、基板や搬送系に異物が付着していると、後続の基板をつぎつぎに汚染するため、定期的に装置を停止して洗浄処理する必要がある、その結果、稼働率の低下や多大な労力が必要という問題があった。

【０００３】

この問題に対して、基板処理装置内に、粘着性物質を固着した基板を搬送して、装置内に付着する異物をクリーニング除去する方法（特許文献１参照）、板状部材を搬送して、基板裏面に付着する異物を除去する方法（特許文献２参照）が提案されている。

【特許文献１】 特開平１０－１５４６８６号公報

【特許文献２】 特開平１１－８７４５８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

上記の提案方法は、装置を停止して洗浄処理する必要がなく、稼働率の低下や多大な労力を回避する有効な方法である。しかし、粘着性物質を固着した基板を搬送する方法は、粘着性物質が装置内の接触部と強く接着し、装置内をうまく搬送させにくい難点があり、また板状部材を搬送する方法は、異物の除去性に劣りやすい。

【０００５】

このようなことから、本出願人は、半導体の製造装置や検査装置などの半導体装置において、ウエハ搬送装置やウエハ固定用チャックテーブルなどのクリーニングのため、ウエハ（ベアウエハ）の少なくとも片面にクリーニング層としてポリイミド樹脂からなる樹脂コート層を設けることにより、半導体装置用クリーニング部材を作製し、この部材を半導体装置内に搬送して、上記クリーニングを行う方法を提案している。

【０００６】

このような半導体装置用クリーニング部材の作製においては、ウエハ上にポリイミド樹脂形成用のワニス塗布する方法として、塗布膜の均一化をはかるため、スピンコートによる塗布方法が好ましく採用される。この塗布方法は、ウエハ上に滴下したワニスをウエハの回転による遠心力でウエハ全面に拡げて、塗布膜の均一化をはかるものであるが、この場合、遠心力で余剰ワニスを吹き飛ばすため、樹脂材料の歩留りは通常１０～２０重量％という低い値となり、材料ロスが大きくなる。

【０００７】

また、この半導体装置用クリーニング部材においては、通常、そのロットを管理するための番号がレーザマークされており、これがクリーニング部材のロット確認のために重要な役割を果たしている。すなわち、このマークをＣＣＤカメラなどの画像認識装置により、自動的に読み取り、ロット番号を解析して、数値化する処理を経て、クリーニング部材の素性を確認し、クリーニング処理に関する履歴を記録する。

しかし、このクリーニング部材の片面または両面の全面にクリーニング層として樹脂コート層を設けたものでは、上記マークが樹脂コート層により被覆され、樹脂の遮光により、マークを認識することが難しくなるという不具合を生じる。

#### 【０００８】

さらに、ウエハの片面または両面の全面に上記樹脂コート層を設けると、これをウエハケースに収納保管している状態で、樹脂コート層がケースの保持部分（棚）に接触し、この接触による摩擦にて樹脂コート層が削り取られる現象が起きやすい。

このように削り取られた樹脂の細かなパーティクルは、ウエハケース中に収納保管している他のクリーニング部材の表面に付着する。この部材を使用すると、上記パーティクルがクリーニングしようとする半導体装置の搬送用ハンドラーや固定用のチャックテーブル上に転着し、パーティクル汚染を引き起こす結果となる。

#### 【０００９】

本発明は、上記の事情に照らし、ウエハの少なくとも片面にクリーニング層として樹脂コート層を設ける際の材料ロスを回避するとともに、半導体装置内に付着している異物を簡便、確実に除去でき、しかもロット管理を行うためのマークを鮮明に読み取ることができ、またウエハケースの保持部分との接触によるパーティクルの発生を防げる半導体装置用クリーニング部材を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

##### 【００１０】

本発明者らは、上記の目的に対し、鋭意検討した結果、ウエハの少なくとも片面にクリーニング層としてポリアミク酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなる特定の樹脂コート層を設けるにあたり、樹脂材料の歩留りの低下が避けられなかったスピンコートに代えて、回転するウエハに対してその上方の塗布用ノズルからこのノズルを水平移動させながら樹脂材料を吐出する方式により、ウエハ上に螺旋状に塗布することで、樹脂材料の歩留りの低下を防ぎ、材料ロスを大きく低減できることがわかった。

##### 【００１１】

また、上記の塗布にあたり、ウエハ上での塗布位置を規制して、ウエハ表面が露出する未塗布部分を一部設けることにより、とくにウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅を円周方向の全周にわたり未塗布部分とすることにより、この樹脂コート層からなるクリーニング層の一部にウエハ表面が露出する部分を形成し、このウエハ表面の露出部分にロット管理を行うためのマークを位置させることで、上記マークを鮮明に読み取ることができ、またウエハケースの保持部分に上記ウエハ表面の露出部分が接触するようにすることで、上記保持部分と樹脂コート層との接触が防がれて、この接触摩耗に起因した樹脂のパーティクルの発生を防止できることがわかった。

##### 【００１２】

本発明は、以上の知見をもとにして、完成されたものである。

すなわち、本発明は、

- (１) ポリアミク酸溶液からなるワニスを得る工程と、
- (２) このワニスをウエハ上に塗布する工程と、
- (３) ウエハ上に塗布されたワニスを乾燥する工程と、
- (４) 乾燥後に２００℃以上の温度でキュアする工程

とを具備し、上記(２)の工程において、

ウエハをテーブル上に水平にかつ回転可能に固定し、その上方に水平移動可能な塗布用ノズルを配置し、上記ウエハを回転させかつ上記ノズルを水平移動させながら、上記ノズル

からワニスを吐出して、ウエハ上に螺旋状にしかも螺旋条間で隙間が生じないように塗布するとともに、ウエハ上での上記塗布位置を規制してウエハ表面が露出する未塗布部分を一部設けることにより、ウエハの少なくとも片面にポリアミック酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなるクリーニング層が設けられ、このクリーニング層の一部にウエハ表面が露出する部分を有する半導体装置用クリーニング部材を製造することを特徴とする半導体装置用クリーニング部材の製造方法に係るものである。

とくに、本発明は、上記ウエハ表面が露出する未塗布部分として、ウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅を円周方向の全周にわたり未塗布部分とした上記構成の半導体装置用クリーニング部材の製造方法を提供できるものである。

#### 【発明の効果】

##### 【0013】

このように、本発明では、クリーニング層としてポリアミック酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなる特定の樹脂コート層を、ウエハ上に螺旋状に塗布するという特定の手法で形成したことにより、スピンコート法のような材料ロスがなくなり、樹脂材料を無駄なく利用でき、しかも上記樹脂コート層からなるクリーニング層の一部にウエハ表面が露出する部分を形成したことにより、ウエハ上に設けられたロット管理を行うためのマークの視認性が改善され、またウエハケースからの取り出し作業時にパーティクルの発生、つまり、発塵を生起させることなく、半導体装置におけるウエハ固定テーブルや搬送系のクリーニングを安定して行えるクリーニング部材を提供できる。

また、上記クリーニング層の一部にウエハ表面が露出する部分を形成するため、ウエハへの塗布時に塗布位置を規制して未塗布部分を一部設けるようにしたことにより、これ以外の方法、たとえば、ウエハの全面に塗布したのちその一部を溶解除去してウエハ表面が露出する部分を形成するなどの方式に比べて、露出部分の形成が容易であり、工程上より望ましいクリーニング部材の製造方法を提供できる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0014】

以下に、本発明の実施の形態について、図1～図4を用いて、説明する。

図1は、本発明の半導体装置用クリーニング部材の一例を示したものであり、(A)は断面図、(B)は上面図である。

図1において、1はウエハ（ベアウエハ）であり、2はこのウエハの片面に設けられたポリアミック酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなる樹脂コート層で構成されたクリーニング層であり、このクリーニング層の一部にウエハ表面が露出する部分12を有している。この露出部分12は、ウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅が円周方向の全周にわたりクリーニング層を持たない部分であり、この露出部分12のウエハ表面にあらかじめロット管理を行うためのマーク（図示せず）がレーザー刻印されている。

##### 【0015】

図2は、本発明の半導体装置用クリーニング部材の他の例を示したものである。

この例では、ウエハ1の両面にポリアミック酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなる樹脂コート層で構成されたクリーニング層2、3が設けられているとともに、両クリーニング層2、3の一部に、図1の場合と同様のウエハ表面が露出する部分12、13を有する構成となっている。なお、上記露出部分12、13は、いずれか一方のみであってもよい。たとえば、クリーニング層2にのみ露出部分12を有し、クリーニング層3には露出部分13を持たないような構成とされていてもよい。

#### 【0016】

上記の図1および図2に示す本発明の半導体装置用クリーニング部材では、クリーニング層2(3)がポリアミク酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなる特定の樹脂コート層で構成されていることにより、これを半導体装置内に搬送することにより、半導体装置内に付着する異物を上記クリーニング層により良好にクリーニング除去できる。

また、上記のクリーニング層2(3)にはウエハ表面が露出する部分12(13)が設けられていることにより、この部分にあらかじめレーザ刻印されたロット管理を行うためのマークを鮮明に読み取ることができ、これによりクリーニング部材の素性を確認し、クリーニング処理に関する履歴を記録管理することができる。

#### 【0017】

さらに、この半導体装置用クリーニング部材をウエハケースに収納保管する際には、ウエハケースの保持部分に上記ウエハ表面が露出する部分12(13)を接触させるようにすることで、上記保持部分とクリーニング層2(3)である樹脂コート層との接触を防ぐことができるので、この接触摩耗に起因した樹脂のパーティクルの発生、つまり発塵を防止でき、その結果、半導体装置の搬送用ハンドラーや固定用のチャックテーブルなどにパーティクルが転着するという二次汚染を防止することができる。

#### 【0018】

なお、上記した図1および図2では、ウエハ表面が露出する部分12(13)を、ウエハ外周端面から中心側に向けた所定幅が円周方向の全周にわたりクリーニング層を持たない部分で構成しているが、これに限定されず、ロット管理を行うためのレーザマークの位置に応じて、また収納管理のためのウエハケースの保持部分の位置に応じて、ウエハ上の適宜の位置にウエハ表面が露出する部分を設けることができる。

#### 【0019】

つぎに、このように構成された半導体装置用クリーニング部材の製造方法について、説明する。この製造方法は、本質的に、(1)ポリアミク酸溶液からなるワニスを得る工程と、(2)このワニスをウエハ上に塗布する工程と、(3)ウエハ上に塗布されたワニスを乾燥する工程と、(4)乾燥後に200℃以上の温度でキュアする工程とを具備するものである。

#### 【0020】

(1)の工程では、ポリアミク酸溶液からなるワニスを、公知の方法に準じて、製造する。具体的には、テトラカルボン酸二無水物やトリメリット酸無水物あるいはこれらの誘導体と、ジアミン化合物とを、N-メチルー2-ピロリドンなどの適宜の有機溶媒中で、縮合反応させることにより、イミド前駆体の溶液として、製造する。

#### 【0021】

上記のテトラカルボン酸二無水物としては、たとえば、3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、2, 2', 3, 3'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、2, 2', 3, 3'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、4, 4'-オキシジフタル酸二無水物、2, 2'-ビス(2, 3-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン二無水物、2, 2'-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)ヘキサフルオロプロパン二無水物(6FDA)、ビス(2, 3-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)メタン二無水物、ビス(2, 3-ジカルボキシフェニル)スルホン二無水物、ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)スルホン二無水物、ピロメリット酸二無水物、



エチレングリコールビストリメリット酸二無水物などが挙げられ、これらは単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

#### 【0022】

また、上記のジアミン化合物としては、たとえば、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、3,4'-ジアミノジフェニルエーテル、3,3'-ジアミノジフェニルエーテル、m-フェニレンジアミン、p-フェニレンジアミン、4,4'-ジアミノジフェニルプロパン、3,3'-ジアミノジフェニルプロパン、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、3,3'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルスルフィド、3,3'-ジアミノジフェニルスルフィド、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、3,3'-ジアミノジフェニルスルホン、1,4-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,3-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,3-ビス(3-アミノフェノキシ)ベンゼン、1,3-ビス(4-アミノフェノキシ)-2,2-ジメチルプロパン、ヘキサメチレンジアミン、1,8-ジアミノオクタン、1,12-ジアミノドデカン、4,4'-ジアミノベンゾフェノン、1,3-ビス(3-アミノプロピル)-1,1,3,3-テトラメチルジシロキサンなどが挙げられる。

#### 【0023】

(2)の工程では、上記ワニスをノズルコーティング装置を用いてウエハ上に塗布する。この塗布工程は、本発明においてとくに重要な工程であり、スピンコート法よりも、樹脂材料の歩留りが向上し、材料ロスの大幅な低減をはかれる。

まず、図3に示すように、回転軸5と連結する吸着テーブル4上に、ウエハ1を水平にかつ回転可能に固定する。つぎに、図4に示すように、ウエハ1の上方に水平移動可能な塗布用ノズル6を配置して、このノズル6とウエハ1との間のギャップを調整したのち、ウエハ1を適度な回転数で回転させ、かつノズル6を水平移動させながら、ノズル6からワニス7を吐出し、ウエハ1上に螺旋状にしかも螺旋条間で隙間が生じないように(吐出したワニスがわずかに重なり合うように)塗布する。

#### 【0024】

この塗布に際し、ノズル6の水平移動は、中心部から外周方向に移動させてもよいし、逆に外周方向から中心部に移動させてもよい。また、このような塗布にあたり、ノズル6のウエハ1上での移動位置を調整するか、またはワニス7の吐出位置(吐出開始位置または吐出停止位置)を調整することにより、ウエハ1上での塗布位置を規制し、ウエハ表面が露出する未塗布部分を一部設けるようにする。

具体的には、ノズル6を中心部から外周方向に水平移動させる場合に、ウエハ外周から所定距離内側のところでワニス7の吐出を停止し、ウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅を円周方向の全周にわたり未塗布部分とする。

#### 【0025】

このような塗布工程において、塗布するワニスの粘度は、100~10,000 mPa・secの範囲を選ぶことができるが、除塵性(異物除去性)を確保できる膜厚を得るという観点より、好適には300~3,000 mPa・secの範囲に設定するのがよい。また、塗布厚さとしては、引き続く(3)の工程および(4)の工程を経たのちの最終的なクリーニング層の厚さが10~300  $\mu$ mとなるように調整するのが望ましい。膜厚の均一性の点ではより薄い方がよく、除塵性の点では膜厚が厚いほうが凹凸追従性がよい。これらのバランスを考慮して、上記最終的なクリーニング層の厚さが10~200  $\mu$ mの範囲となるように制御するのがとくに望ましい。

#### 【0026】

(3)の工程では、このようにウエハ1上に塗布されたワニス7を乾燥する。この乾燥は、流体である塗布液を固め、後の工程でのハンドリング時の液の流れを抑えるためである。この乾燥工程は、ワニス中の溶剤成分のほとんどを乾燥させるような条件を選択するのがよく、通常70～150℃の範囲を設定することができる。膜の劣化防止の点では、温度が低い方がよく、溶剤成分の乾燥効率の点では、温度が高い方がよい。これらのバランスを考慮して、90～100℃の範囲に設定するのがとくに望ましい。

#### 【0027】

(4)の工程では、上記のように溶剤成分を乾燥除去した塗布膜に対して、200℃以上の温度でキュアを行い、イミド化する。これにより、ワニスの形成材料に応じて、ポリイミド樹脂(ポリアミドイミド樹脂)またはそのイミド前駆体(一部イミド化されていない樹脂)などからなる耐熱性樹脂で構成された樹脂コート層が形成される。

ワニスの形成材料により、イミド化のためのキュア温度は異なり、またプロファイルも異なってくるが、通常は、昇温は常温から3℃/min程度で行うのがよく、またキュア最高温度は200℃以上とするのが望ましい。ホールド時間は、材料の特性に合わせて、設定する。膜の特性が劣化するのを防止するため、窒素雰囲気下でキュアを行うのが望ましい。酸素濃度は100ppm以下に設定するのがよく、好ましくは20ppmまで低下させると、特性のよい樹脂コート層が得られる。

#### 【0028】

このように(1)～(4)の工程を経ることにより、ウエハ上にポリアミック酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなる樹脂コート層で構成されたクリーニング層が設けられ、このクリーニング層の一部にウエハ表面が露出する部分を有する、とくに、この露出部分が、ウエハの外周端面から中心側に向けた所定幅が円周方向の全周にわたりクリーニング層を持たない部分である半導体装置用クリーニング部材が得られる。

上記の製造方法によると、(2)の塗布工程において前記した特定のノズルコーティング法を採用したことにより、スピンコート法に比べて、樹脂材料の歩留りが向上し、材料ロス的大幅な低減をはかれ、しかもこの塗布工程時にウエハ上の塗布位置を規制して未塗布部分を一部設けるようにしたことにより、その後にウエハ表面が露出する部分を設ける工程を付加する必要もなく、製造工程上、有利である。

#### 【0029】

なお、上記(1)～(4)の工程後、通常は、さらに所要の工程に供される。その際、ウエハ裏面に微細粒子が付着して、汚染を生じることがある。この微細粒子は、クリーニング部材の本来の目的上、除去しておく必要がある。

上記汚染には、各工程でのチャックテーブルからの付着が考えられ、とくに吸着テーブルにより付着した微細粒子は、吸着力という外力が加わるため、より強固にウエハ裏面に付着し、 $\text{SiO}_2$ に深く食い込んで容易に除去できない。

#### 【0030】

このように裏面に強固に付着する微細粒子を除去する洗浄方法としては、たとえば、ウエハを回転させながら洗浄剤をかけるスピン洗浄や、薬液にウエハを複数枚同時に浸漬するディップ洗浄が挙げられる。スピン洗浄では、ブラシ、二流体、メガソニックと呼ばれる超音波などの物理洗浄を効果的に付加させることができる。

物理洗浄と併用する薬液洗浄では、オゾン水と希フッ酸との交互処理を採用するのが有

効であり、 $\text{SiO}_2$  を溶解する能力のある希フッ酸により食い込んだ微細粒子のまわりの  $\text{SiO}_2$  を除去し、かつオゾン水で酸化された微細粒子の表面を溶解させることにより、ウエハ表面から離脱させることができる。

#### 【0031】

このような処理を交互に繰り返すことにより、微細粒子を除去すると同時に、 $\text{SiO}_2$  表面に付着している軽微な金属汚染物も除去できる。一般に、半導体プロセスにおいて、良好な半導体素子を作製するためには、金属原子は  $1.0 \times 10^{-10} \text{ atoms/cm}^2$  未満にする必要があるといわれており、本発明のクリーニング部材もこの基準をクリアするために、希フッ酸洗浄を入れることが望ましい。

#### 【0032】

また、前記のブラシ洗浄においては、洗浄を繰り返していくことで、ブラシそのものも汚れてくるため、定期的にブラシのクリーニングを行う必要がある。ブラシからの再汚染を防ぐには、超純水に水素ガスを溶解させた水素水をメガソニックと併用すると再汚染防止に効果的である。このとき、水素水はPHを9.0以上にするのがよく、微細粒子が再付着するのを静電気的な反発力（ゼータ電位）で防止できる。

以下に、本発明の実施例を記載して、より具体的に説明する。ただし、本発明は、以下の実施例にのみ限定されるものではない。

#### 【実施例1】

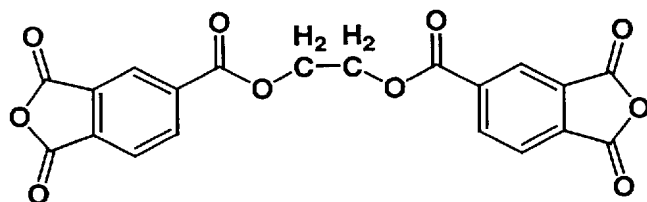
##### 【0033】

下記の化学構造式で表されるエチレンー1, 2ービストリメリテート、テトラカルボン酸二無水物（以下、TMEGという）30.0gを、窒素気流下、110gのNーメチルー2ーピロリドン（以下、NMPという）中、ジアミン（宇部興産社製の商品名「1300x16ATBN」）65.8gおよび下記の化学構造式で表される2, 2'ービス〔4ー（4ーアミノフェノキシ）フェニル〕プロパン（以下、BAPPという）15.0gと、120℃で混合し、反応させた。

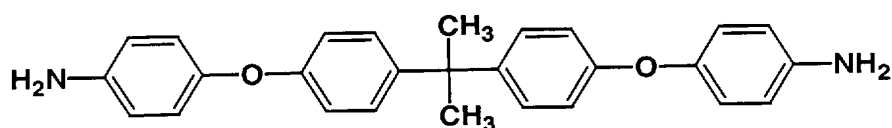
##### 【0034】

###### 【化1】

エチレンー1, 2ービストリメリテート, テトラカルボン酸二無水物



2, 2'ービス〔4ー（4ーアミノフェノキシ）フェニル〕プロパン



##### 【0035】

上記反応後、冷却して得られたポリアミク酸溶液からなるワニス、ノズルコーティング装置を用いて、12インチシリコンウエハの片面に塗布した。その際、塗布用ノズル

をウエハの中心部に配置し、このノズルとウエハのギャップを調整したのち、ノズルから上記ワニスを吐出させながら、ウエハを90rpmの速度で回転させ、かつノズルを外周方向に水平に移動させて、吐出したワニスがわずかに重なり合うように、つまりは螺旋条間で隙間が生じないように、螺旋状に塗布を行った。ウエハ外周から6mm内側のところでノズルからの吐出を停止し、塗布を終了した。この塗布により、ウエハ外周から6mm内側の部分を円周方向の全周にわたり未塗布部分とした。

#### 【0036】

この塗布後、90℃で20min乾燥したのち、窒素雰囲気下、300℃で2時間熱処理して、厚さが30μmのポリイミド樹脂膜を形成した。

このようにして、12インチシリコンウエハの片面に上記ポリイミド樹脂膜からなるクリーニング層を有し、ウエハ外周部分にウエハが露出する部分を有する、図1に示す構造の半導体装置用クリーニング部材を作製した。

#### 【0037】

なお、上記したクリーニング部材の作製において、ノズルコーティング装置を用いた塗布工程では、後述する比較例1のスピンコート法とは異なり、ポリアミックス酸溶液からなるワニスを無駄なく使用でき、材料ロスを大きく低減することができた。また、この塗布工程において、前記方法にて未塗布部分を一部設けるようにしたことにより、その後にウエハ露出部分を形成する工程を付加する必要もなく、ウエハ外周部にウエハ露出部分を有するクリーニング部材を製造容易に作製できた。

#### 【0038】

このようにして作製したクリーニング部材に関し、除塵性（異物除去性）、搬送性およびマーク認識についての評価を行った。ここで、除塵性はアルミ片の数を計数することにより判定し、また搬送性は吸着テーブルからリフトピンによって離脱できるかどうかにより判定した。さらにマーク認識については、CCDカメラを用いて、画像処理を行い、認識されたマークが正しいかどうかを判定した。

#### 【0039】

除塵性および搬送性の評価は、以下のように行った。

半導体製造装置の吸着テーブルに1mm四方のアルミ片を20片置き、その上面にクリーニング部材の樹脂形成面が接触するように設置して、真空吸着（0.5kg/cm<sup>2</sup>）を約10sec行い、リフトピンによりウエハを離脱させたところ、容易にウエハを取り出すことができた。その後、テーブルから除塵されたアルミ片の数を目視計数した。結果は、3回の計数において、すべて90%以上の除塵率を示すことが確認された。

マーク認識の評価は、LED照明を拡散させる拡散板を用いて、暗視野にてマークの形状がCCDカメラに入るように設定し、CCDカメラからの画像を文字認識装置にかけ、マークが正しく認識できることを確認した。結果、露出されたマークは、通常のベアウエハのマークを認識すると同様に、正確に読み取ることができた。

#### 【0040】

##### 比較例1

12インチシリコンウエハの片面に、実施例1で得たポリアミックス酸溶液からなるワニスを、スピンコータで塗布した。その際、1,000rpmの回転数に、加速度10,000rpm/secで約0.1secで到達させ、その後、回転開始後0.5秒になるまで回転数を保持したのち、減速度100rpm/secで500rpmの回転数まで減速し、そのままの回転数で40sec間保持した。ついで、ノズル位置を自動制御し、外周

に発生する盛り上がり部分にNMPを滴下してエッジリンスし、平坦化した。

#### 【0041】

この塗布後、90℃で20min乾燥したのち、窒素雰囲気下、300℃で2時間熱処理して、厚さが10μmのポリイミド樹脂膜を形成した。

このようにして、12インチシリコンウエハの片面全面に上記ポリイミド樹脂膜からなるクリーニング層を有する、つまりウエハ外周部分にウエハが露出する部分を持たない、半導体装置用クリーニング部材を作製した。

#### 【0042】

このクリーニング部材について、実施例1と同様にして、除塵性、搬送性およびマーク認識の評価を行った。その結果、リフトピンによるウエハの離脱にて、容易にウエハを取り出すことができ、またテーブルから除塵されたアルミ片の数の目視計数では、3回の計数においてすべて90%以上の除塵率を示すことが確認された。しかし、CCDカメラからの画像を文字認識装置にかけてみたところ、マーク上面のクリーニング層により透明性が悪化しており、下部のマークが正しく認識できなかった。

#### 【0043】

上記の結果より、クリーニング層のウエハ外周部にウエハ表面が露出する部分を有する実施例1のクリーニング部材は、除塵性および搬送性を満足するとともに、ウエハ上のマークの認識を正常に行うことができた。これに対し、クリーニング層に上記のような露出部分を持たない比較例1のクリーニング部材では、クリーニング層によりマークの透過が妨げられるため、マークを正常に認識できなかった。

#### 【0044】

また、別の評価として、実施例1のクリーニング部材をウエハケースに収納保管するあたり、ウエハケースの保持部分にクリーニング層におけるウエハ表面が露出する部分を接触させるようにしたところ、上記保持部分とクリーニング層との接触が防がれることから、この接触摩擦に起因した樹脂のパーティクルの発生、つまり発塵を防止でき、上記パーティクルがクリーニングしようとする半導体装置に転着して、パーティクル汚染を引き起こすといった弊害も生じないことを確認できた。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0045】

【図1】本発明の半導体装置用クリーニング部材の一例を示し、(A)は断面図、(B)は上面図である。

【図2】本発明の半導体装置用クリーニング部材の他の例を示す断面図である。

【図3】本発明の半導体装置用クリーニング部材の製造方法においてウエハを吸着テーブル上に回転可能に固定する状態を示す断面図である。

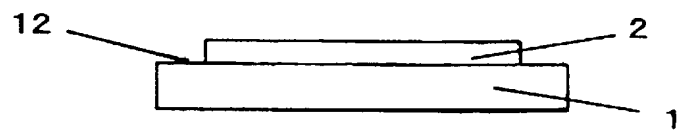
【図4】本発明の半導体装置用クリーニング部材の製造方法においてノズルコーティング装置によりワニス进行ウエハ上に塗布する状態を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

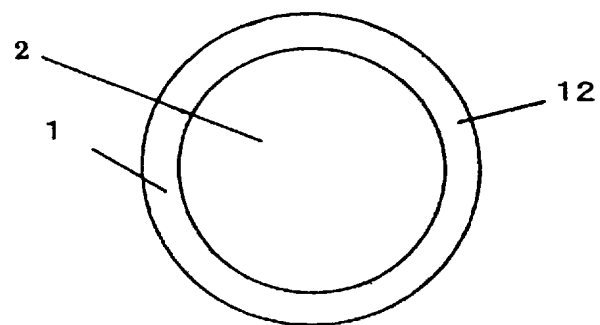
#### 【0046】

- 1 シリコンウエハ
- 2, 3 クリーニング層
- 12, 13 ウエハ表面が露出する部分
- 4 吸着テーブル
- 5 回転軸
- 6 塗布用ノズル
- 7 ワニス

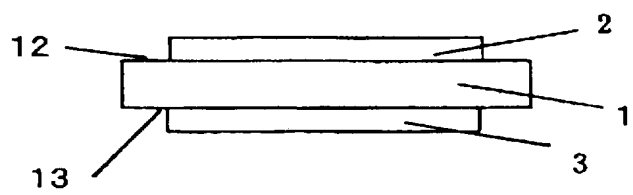
(A)



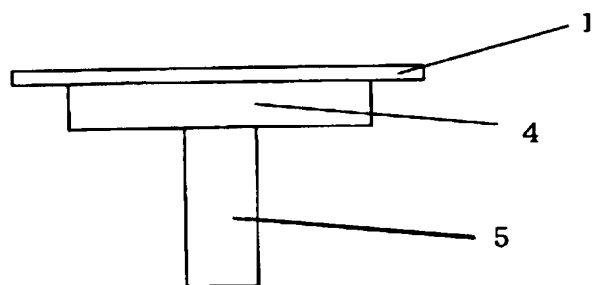
(B)



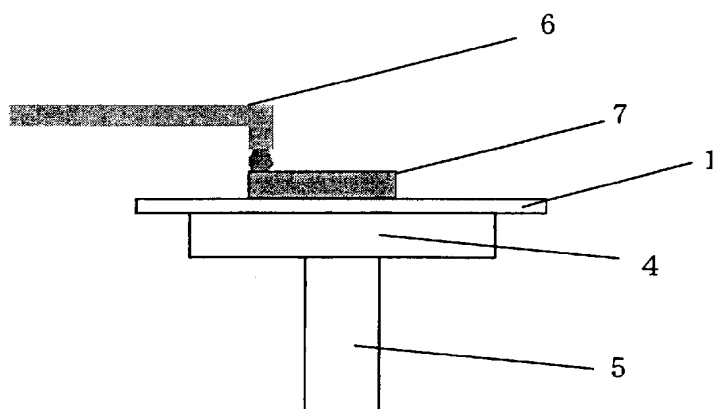
【图 2】



【图 3】



【 图 4 】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ロット管理を行うためのマークの読み取り性にすぐれ、ウエハケースから取り出す際の発塵を防げる半導体装置用クリーニング部材を材料ロスなく製造する。

【解決手段】 ウエハ 1 をテーブル 4 上に水平にかつ回転可能に固定し、その上方に水平移動可能な塗布用ノズル 6 を配置し、上記ウエハ 1 を回転させかつ上記ノズル 6 を水平移動させながら、上記ノズル 6 からポリアミックス酸溶液からなるワニス 7 を吐出して、ウエハ 1 上に螺旋状にしかも螺旋条間で隙間が生じないように塗布するとともに、ウエハ 1 上での上記塗布位置を規制してウエハ表面が露出する未塗布部分を一部設けることにより、ウエハの少なくとも片面にポリアミックス酸を熱硬化させた耐熱性樹脂からなるクリーニング層が設けられ、このクリーニング層の一部にウエハ表面が露出する部分を有する半導体装置用クリーニング部材を製造する。

【選択図】 図 4

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 3 9 6 4

19900831

新規登録

大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号

日東電工株式会社